5/94-Sf-

Mode d'emploi **373 08**
Instrucciones de Servicio

Accessoires 2 pour l'aérodynamique
Accesorios de ensayo 2 para aerodinámica

Ils complètent les accessoires 1 (373 07) en permettant d'autres expériences aérodynamiques: mesure de la résistance de l'air et de la portance des ailes.

Le jeu de montage compris dans l'équipement standard permet l'étude - en soufflerie (373 12) et dans l'écoulement libre de la veine aérodynamique (373 06) - de maquettes d'ailes portantes de conception individuelle.

1 Remarques de sécurité

Ne pas plier les tiges supportant l'aile!

Traiter le bord arrière de l'aile avec la plus grande précaution!

Serrer toujours très prudemment les vis moletées ⑧ et ⑪!

Ranger la balance aérodynamique à l'abri de la poussière pour éviter l'encrassage des roulements à billes des poulies de guidage ④!

Ne jamais appliquer de solvants organiques (par ex. éthanol) sur le plexiglas! Utiliser un détergent ou un produit de nettoyage spécial (par ex. Plexiklar®).

2 Equipement standard, description, caractéristiques techniques

① Balance aérodynamique, transparente
Encombrement: 22 cm x 10,5 cm x 5,5 cm (H x L x P)
② Ecrou moleté pour le réglage du point 0
③ Ressort à spirale pour la mesure de la portance

Los accesorios de ensayo 2 para aerodinámica son un juego suplementario para los accesorios de ensayo 1 (373 07). Este aumenta las posibilidades de experimentación para la física de vuelo: medición de la fuerza de resistencia, fuerza de empuje en superficies de sustentación.

El juego de montaje comprendido en el volumen de entrega permite el análisis de modelos de ala sustendadora de diseño propio en el túnel aerodinámico (373 12) y en el chorro libre de aire del trayecto de medición para aerodinámica (373 06).

1 Instrucciones de seguridad

¡No doblar las varillas de soporte de la superficie de sustentación!

¡Tratar el borde posterior de las alas con sumo cuidado!

¡Apretar los tornillos moleteados ⑧ y ⑪ siempre muy cuidadosamente!

Mantener la balanza de empuje protegida contra el polvo, para evitar que éste ensucie los cojinetes de bolas en los rodillos de guía ④.

¡No tratar nunca plexiglás con disolventes orgánicos! Utilizar detergentes o agentes limpiadores especiales (por ej. Plexiklar®).

2 Volumen de entrega, descripción, características técnicas

① Balanza de empuje, transparente
Dimensiones: 22 cm x 10,5 cm x 5,5 cm (alt. x anch. x prof.)
② Tuerca moleteada para ajuste del punto cero
③ Resorte helicoidal para medir la fuerza de empuje

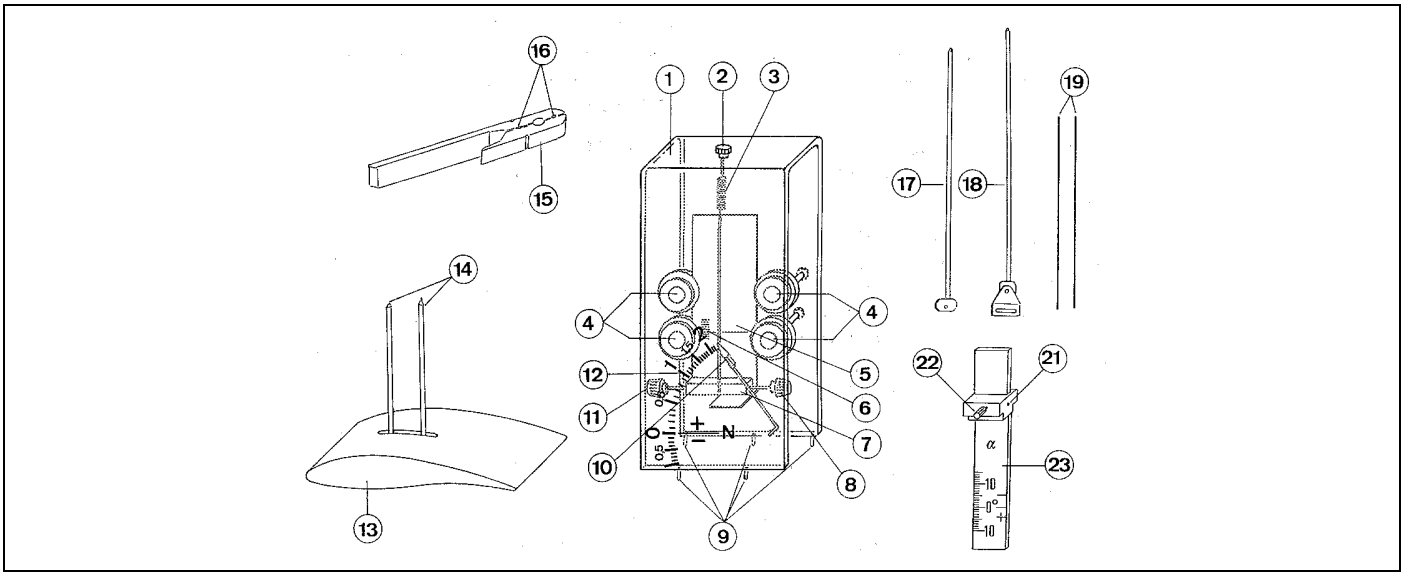

Fig. 1

④ Poulies pour le guidage parallèle du traîneau ⑤
⑤ Traîneau en plexiglas
⑥ Echelle du réglage de l'angle d'inclinaison
⑦ Bloc d'accrochage des tiges de maintien ⑭ ou ⑰ et ⑱
⑧ Vis moletée pour le blocage de la tige arrière maintenant l'aile
⑨ 5 fiches de 2 mm pour la fixation de la balance aérodynamique sur le chariot de mesure (issus de l'équipement standard des accessoires 1 pour l'aérodynamique, 373 04)
⑩ Indicateur de la portance sur l'échelle ⑫
⑪ Vis moletée pour le blocage de la tige avant maintenant l'aile
⑫ Echelle de portance, -1 ... +2 N, graduation = 0,1 N
⑬ Aile
Encombrement: 225 mm x 145 mm x 33 mm
Coefficient de référence surface: 0,032 cm^2
⑭ Paire de tiges de maintien, pivotables
⑮ Pince de fixation pour faciliter le montage de l'aile dans le bloc d'accrochage ⑦
⑯ Deux trous de serrage pour la fixation des tiges de maintien ⑭ ou ⑰ et ⑱
⑰ - ⑲ Jeu de montage pour construire une aile, composé de
⑰ Tige de maintien avant
⑱ Tige de maintien arrière
⑲ Deux tiges transversales
⑳ Support pour l'échelle d'angle d'inclinaison
㉑ Vis moletée pour le blocage de la plaque graduée ㉒
㉒ Echelle d'angle d'inclinaison, dans le support ⑳, déplaçable verticalement, gamme: -16° ... +16° avec graduation de 1°

Masse totale: 0,8 kg

3 Utilisation

3.1 Sont nécessaires en outre

Accessoires 1 pour l'aérodynamique	373 07
Ventilateur soufflant et aspirant avec pied	373 04
Soufflerie	373 12
ou	
Veine aérodynamique	373 06
Dynamomètre, gamme de mesure 0,6 N, par ex.	
Dynamomètre de secteur 0,6 N	373 14

3.2 Montage et ajustage de la balance aérodynamique, de l'aile et de l'échelle d'angle d'inclinaison

Enficher la balance aérodynamique sur le chariot de mesure (issu des accessoires 1). C'est-à-dire enficher les chevilles ⑨ dans les trous correspondants du chariot de mesure.

Les manipulations suivantes concernent l'utilisation de la soufflerie (373 12), il faut les modifier en conséquence quand il s'agit d'utiliser la veine aérodynamique (373 06):

Poser le chariot sur les rails du couvercle en plexiglas de la soufflerie. Ajuster la veine en position horizontale jusqu'à ce que le chariot de mesure ne se mette pas en mouvement de lui-même.

Introduire l'aile ⑬, avec la main gauche, par la buse d'aspiration, dans la soufflerie. Attention, ne pas tordre les tiges de maitien ⑭! Enficher les tiges de maintien en passant au travers de la fente du couvercle en plexiglas. Saisir les tiges de maintien juste au-dessus de la surface de l'aile avec la pince ⑮ de telle sorte que les tiges entrent dans les trous de serrage ⑯ (fig. 2). Soulever légèrement le chariot avec la balance aérodynamique et faire passer les tiges maintenant l'aile, de bas en haut, par les ouvertures du chariot de mesure. Reposer le chariot sur les rails sans lacher l'aile. Introduire les tiges de maintien dans les trous du bloc d'accrochage ⑦ (fig. 3) et serrer prudemment les vis moletées ⑧ et ⑪ du bloc d'accrochage de telle sorte que l'aile soit suspendue à la balance aérodynamique (fig. 3). Retirer la pince.

Soulever l'aile portante et la fixer dans les tiges de maintien ⑭

④ Rodillos guía para conducir el carro ⑤ paralelamente
⑤ Carro de plexiglás
⑥ Escala de ajuste para el ángulo de incidencia
⑦ Pieza de sujeción para las varillas soporte ⑭ ó ⑰ y ⑱
⑧ Tornillo moleteado para fijar la varilla soporte trasera del ala sustendadora
⑨ Cinco clavijas de 2 mm para sujetar la balanza de empuje al carro (del volumen de entrega accesorios de ensayo 1 para aerodinámica, 373 07)
⑩ Agujas para indicar la fuerza de empuje en la escala ⑫
⑪ Tornillo moleteado para fijar la varilla soporte delantera del ala de sustentación
⑫ Escala para la fuerza de empuje, -1 ... +2 N, división 0,1 N
⑬ Ala sustendadora; Dimensiones: 225 mm x 145 mm x 33 mm
Superficie de referencia para coeficiente: 0,032 m^2
⑭ Par de varillas, giratorio
⑮ Pinza de retención para un más fácil montaje del ala sustentadora en la pieza de sujeción ⑦
⑯ Dos agujeros de retención para las varillas de soporte ⑭ o ⑰ y ⑱
⑰ - ⑲ Juego de montaje para ala de construcción propia. Este comprende:
⑰ Varilla soporte delantera
⑱ Varilla soporte trasera
⑲ Dos varillas transversales
⑳ Soporte para escala de ángulo de incidencia
㉑ Tornillo moleteado para retención de la placa de escala ㉒
㉒ Escala para ángulo de incidencia, desplazable verticalmente en el soporte ⑳; margen: -16° ... +16° con división de 1°

Masa total: 0,8 kg

3 Manejo

3.1 Adicionalmente es necesario:

accesorios de ensayo 1	373 07
ventilador aspirador y soplador con pie	373 04
túnel aerodinámico	373 12
o	
trayecto de medición para aerodinámica	373 06
dinamómetro, gama de medición 0,6 N, por ej.	
dinamómetro de sector 0,6 N	373 14

3.2 Montaje y ajuste de la balanza de empuje, ala sustentadora y escala para el ángulo de incidencia

Poner la balanza de empuje sobre el carro de medición (de los accesorios para ensayo 1). A este efecto, meter las clavijas ⑨ en los correspondientes taladros del carro.

Cuando se utilice el túnel aerodinámico (373 12) se harán las siguentes manipulaciones, las cuales se han de variar convientemente al emplear el trayecto de medición para aerodinámica (373 06):

Poner el carro sobre el carril de rodadura de la tapa de plexiglás del túnel aerodinámico. Colocar el trayecto de medición en horizontal, hasta que el carro no pueda ponerse por si solo en movimiento.

Meter con la mano el ala sustentadora ⑬, a través de la tobera de aspiración, en el túnel aerodinámico (prestando cuidado a no doblar las varillas soporte ⑭). Meter por la ranura las varillas de soporte en la tapa plexiglás. Coger con la pinza ⑮ las varillas de soporte directamente por encima de la superficie del ala sustentadora de forma que las varillas entren por los agujeros de retención ⑯ (fig. 2). Levantar ligeramente el carro junto con la balanza de empuje y meter las varillas de soporte del ala sustentadora por los orificios del carro. Volver a poner el carro sobre el carril de rodadura sin soltar el ala. Meter las varillas de soporte en los taladros de la pieza de sujeción ⑦ (fig. 3), apretando con cuidado los tornillos moleteados ⑧ y ⑪ de la pieza de sujeción, de forma que el ala sustentadora quede colgando de la balanza de empuje (fig. 3). Quitar la pinza.

Levantar el ala sustentadora y fijar la misma con la pinza ⑮ en

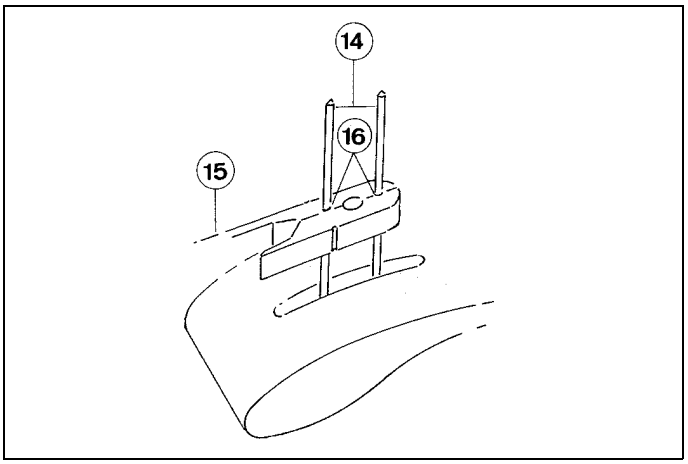

Fig. 2

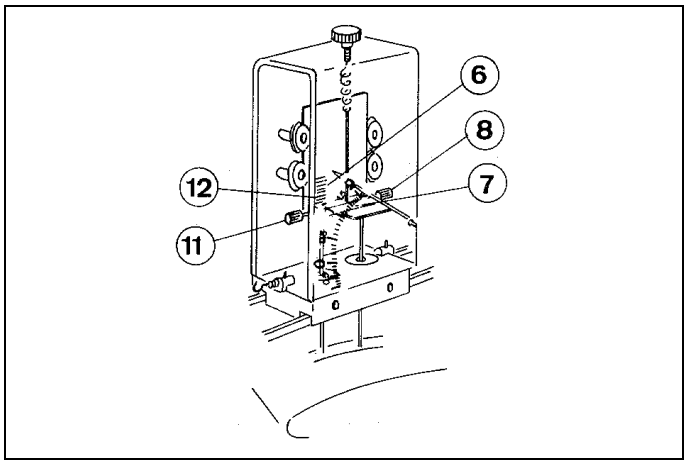

Fig. 3

avec les pinces ⑯ sous le bloc d'accrochage ⑦; desserrer la vis moletée ⑪; faire correspondre la pointe de la tige de maintien avec la marque zéro de l'échelle ⑥ (optiquement) et resserrer solidement la vis ⑪; procéder à l'ajustement au zéro de l'autre tige de maintien de la même manière en desserrant la vis ⑧.

Important:
Lors des changements d'angle d'inclinaison pendant la série de mesure, il faut toujours desserrer uniquement la vis moletée ⑪ du bloc d'accrochage de la balance aérodynamique! Le réglage est perdu lorsque l'on dévisse la vis ⑧!

Régler la hauteur du traîneau en plexiglas ⑤ à l'aide de l'écrou moleté ②, de telle sorte que la pointe de l'indicateur de portance ⑩ indique la marque zéro de l'échelle ⑫ (fig. 3).

Accrocher le support ⑳ avec l'échelle d'angle d'inclinaison ㉒ dans la soufflerie (cf. fig. 4) et le rapprocher du bord arrière de l'aile portante. Après avoir desserré la vis moleté ㉑, déplacer l'échelle ㉒ verticalement jusqu'à ce que le bord arrière de l'aile portante indique exactement la marque zéro.

Pendant les essais, écarter l'échelle d'angle d'inclinaison de l'aile pour que le mouvement du chariot de mesure ne soit pas géné.

las varillas ⑭, debajo de la pieza de sujeción ⑦; aflojar el tornillo moleteado ⑪; hacer coincidir ópticamente la punta de la varilla de soporte con la marca cero de la escala ⑥ y volver a apretar el tornillo ①; aflojar el tornillo ⑧ y proceder de la misma manera para ajustar la otra varilla de soporte a cero.

Importante:
¡Para modificar el ángulo de incidencia durante una medición, soltar siempre sólo el tornillo moleteado ⑪ de la pieza de sujeción en la balanza de empuje! Si se suelta el tornillo ⑧ varía el ángulo ajustado!

Ajustar la altura del carro de plexiglás ⑤ con la tuerca moleteada ②, de tal forma que la punta de la aguja ⑩ señale hacia la marca cero de la escala (fig. 3).

Colgar el soporte ⑳ con la escala para el ángulo de incidencia ㉒ en el túnel aerodinámico (véase fig. 4) y tirar del borde trasero del ala sustentadora. Desplazar verticalmente la escala ㉒, tras haber soltado el tornillo moleteado ㉑, hasta que el borde trasero del ala señale exactamente hacia la marca cero.

Durante el experimento hay que apartar la escala ㉓ del ala, a fin de no entorpecer el movimiento del carro de medición.

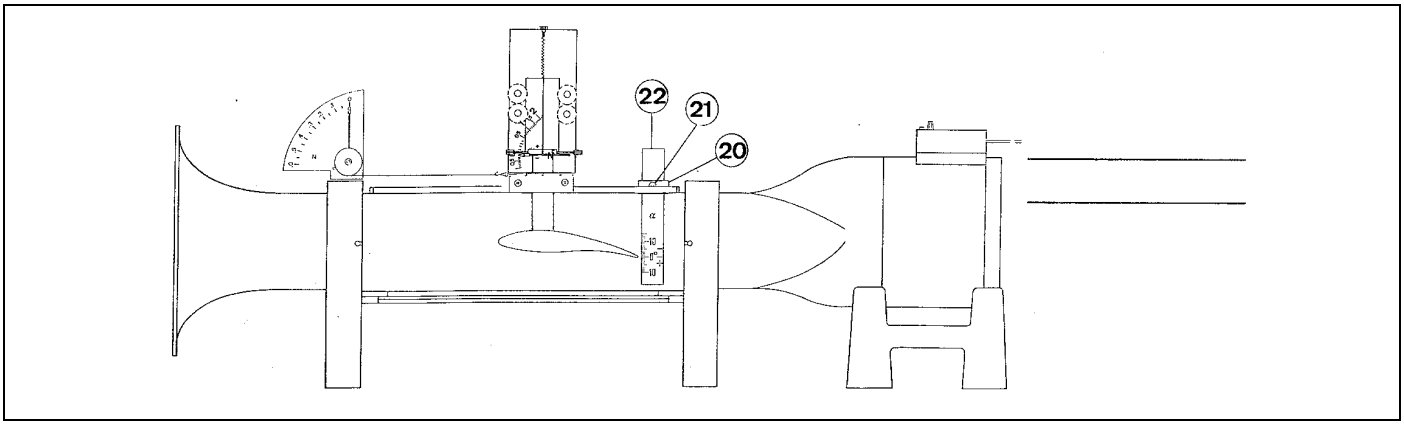

Fig. 4

Fig. 4

3.3 Construction d'une aile

Construire une aile en mousse dure (par ex. polystyrène, mousse de polyméthacrylate de méthyle) ou en matériau similaire (par ex. bois de balsa).

Cotes devant être absolument respectées (cf. schéma de construction de l'aile ⑬, fig. 5):

Epaisser de plaque: ≥ 5 mm

Ecartement des trous pour les tiges transversales ⑲:
31 mm à 0,5 mm

Largeur de la fente dans laquelle les tiges de maintien ⑰ et ⑱ bougent: 4 mm

3.3 Construcción propia de un ala

Construir un ala con material esponjoso duro (por ej., poliestireno, PMMA esponjoso) o con materiales similares (por ej., madera de balsa).

Medidas importantes a cumplir imprescindiblemente (véase dibujo de construcción del ala sustentadora ⑬, fig. 5).

Grueso de la plancha: ≥ 5 mm

Separación entre los taladros para las varillas transversales ⑲:
0,5 mm hasta 31 mm

Anchura de la ranura en la que han de moverse las varillas de soporte ⑰ y ⑱: 4 mm

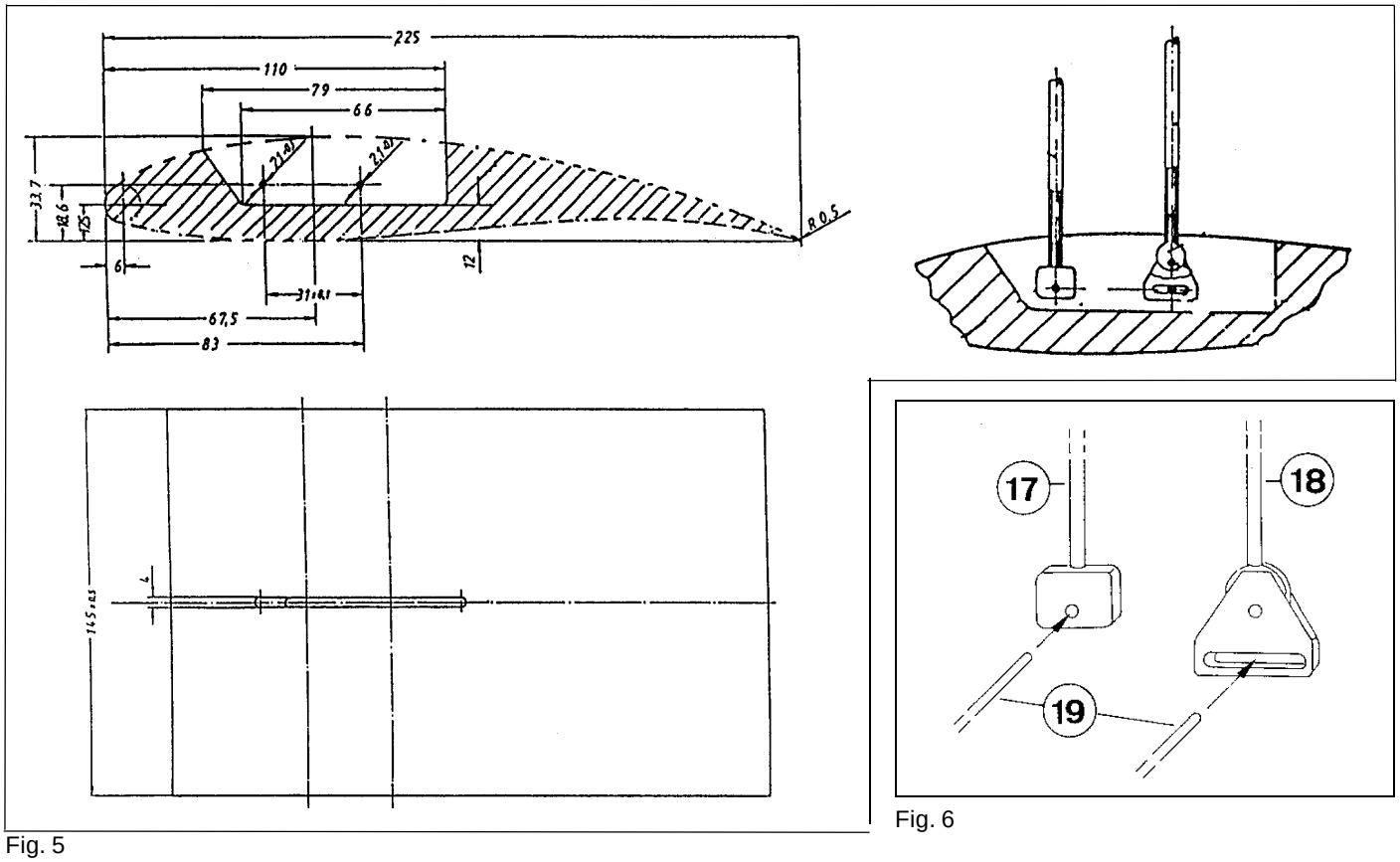

Fig. 5

Fig. 6

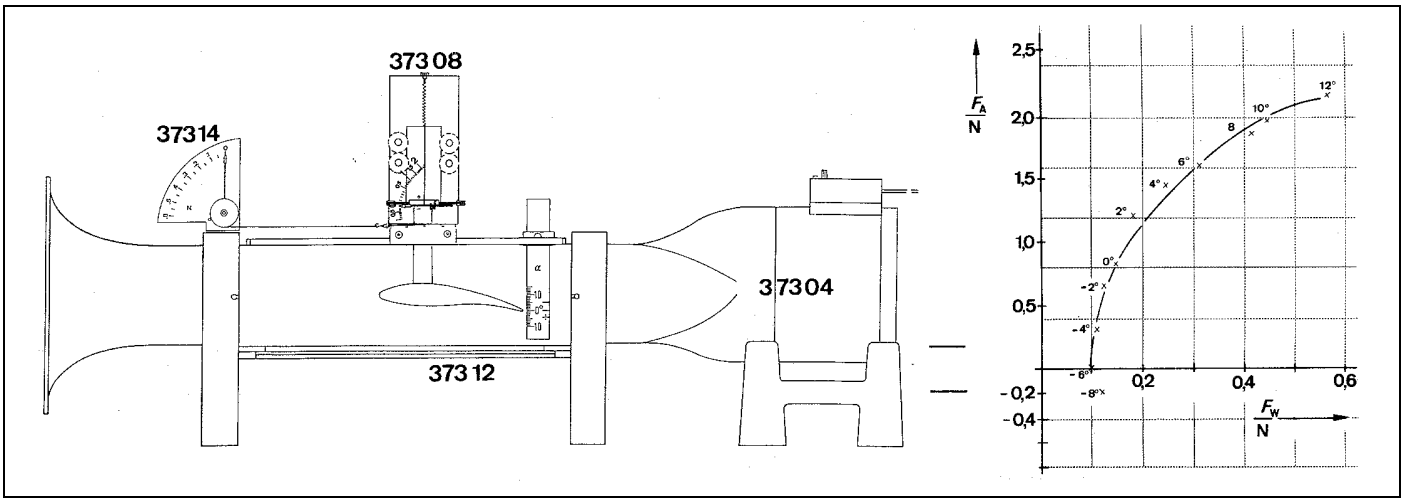

Fig. 7
Montage pour mesurer la force portante F_A et la force de résistence F_W en fonction de l'angle d'inclinaison (vitesse du vent max.)

Montage: Réaliser une fente longitudinale centrale ainsi que 2 trous transversaux dans le profil d'aile fourni. Les trous devant le traverser de part en part. Engager les tiges transversales ⑲ dans les trous jusqu'à la fente, engager les tiges de maintien ⑰ et ⑱ dans la fente et les introduire l'une après l'autre dans les tiges transversales (fig. 6). Pousser complètement les tiges transversales dans le trous.

4 Maintenance

Nettoyer la balance aérodynamique uniquement avec de l'eau et avec des détergents sans alcool ou avec un produit de nettoyage spécial (par ex. Plexiklar®)!

Fig. 7
Montaje para medir la fuerza de empuje F_A y la fuerza de resistencia F_W en función del ángulo de incidencia (velocidad del viento máxima)

Hacer una ranura longitudinal en el medio del perfil preparado, así como dos taladros que lo atraviesen. Meter, hasta la ranura, las varillas transversales ⑲ en los taladros, introducir las varillas de soporte ⑰ y ⑱ en la ranura e ir enfilándolas sucesivamente a las varillas transversales. Meter por completo las varillas transversales en los taladros.

4 Mantenimiento

¡La balanza de empuje se limpiará solamente con agua y agentes detergentes sin alcohol o con limpiadores especiales (por ej., Plexiklar®)!

LEYBOLD DIDACTIC GMBH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Hürth · Phone (02233) 604-0 · Telefax (02233) 604-222 · Telex 17 223 332 LHPCGN D
© by Leybold Didactic GmbH,
Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved